

# 经皮穴位电刺激辅助镇痛在腹腔镜结直肠手术加速康复外科管理中的应用

马婵珊, 张兰艳\*

汕头大学医学院第一附属医院 胃肠外科, 广东 汕头 515000

**【摘要】** 目的 回顾性分析经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)在腹腔镜结直肠手术后切口镇痛中的作用,以及对患者生命体征、护理满意度的影响。方法 从电子病历系统采集患者信息,以TEAS的临床使用时间为节点,将患者分为TEAS组及对照组,收集的信息包括患者基本资料、初步诊断、生命体征、手术信息、麻醉方式、多模式镇痛方式、患者满意度。结果 TEAS组的疼痛评分低于对照组( $P<0.05$ ),两组患者手术前后生命体征的变化差异无统计学意义( $P>0.05$ ),TEAS组的护理满意度评分高于对照组( $P<0.05$ )。结论 在腹腔镜结直肠癌手术的加速康复外科管理流程中,TEAS可作为缓解术后疼痛的有效方法,能带来护理满意度的提高,不会对患者的生命体征产生不良影响。TEAS可以作为药物治疗之外的辅助手段,用以缓解术后疼痛,应当开展针对TEAS应用的护理培训计划。

**【关键词】** 经皮穴位电刺激; 加速康复外科; 腹腔镜; 结直肠手术

## The application of transcutaneous electrical acupoint stimulation as a part of enhanced recovery after surgery program for postoperative pain after laparoscopic colorectal surgery

Ma Chanshan, Zhang Lanyan\*

Department of Gastrointestinal Surgery, the First Affiliated Hospital of Shantou University Medical College, Shantou 515000, Guangdong, China

**【Abstract】 Objective** This retrospective cohort study was conducted to analysis the effect of transcutaneous electrical acupoint stimulation (TEAS) as a part of enhanced recovery after surgery (ERAS) program on postoperative pain, changes in patient's vital signs, and patient satisfaction after laparoscopic colorectal surgery. **Methods** The data were retrived from the electronic medical record system. Patients were divided into the TEAS group and control group according to the time point of initiating TEAS application. The data collected included basic demographic records, initial diagnosis, vital signs, surgical records, anesthetic approach, multimodal analgesia modality and patient satisfaction. **Results** Pain scores of patients in the TEAS group were lower than those in the control group ( $P<0.05$ ). No differences were found in pre- and post-surgery regarding the vital signs in both groups. Satisfaction scores were higher in the TEAS group than control group ( $P<0.05$ ). **Conclusions** TEAS was a useful method to reduce postoperative pain, and patient satisfaction with nursing care increased without any negative effect on vital signs in patients undergoing laparoscopic colorectal surgery following the ERAS program. TEAS should be used as an adjunct to pharmacologic methods to reduce postoperative pain. In-service training programs for TEAS application should be organized for nurses.

**【Key words】** Transcutaneous electrical acupoint stimulation; Enhanced recovery after surgery; Laparoscopic; Colorectal surgery

腹腔镜结直肠手术术后急性疼痛的发生率约为80%<sup>[1]</sup>,对术后急性疼痛的处理是加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)的关键。

第一作者:马婵珊,副主任护师,E-mail:13923665988@163.com

\*通信作者:张兰艳,主管护师,E-mail:277360916@qq.com

疼痛会对患者术后活动、恢复时间、生活质量、术后并发症和卫生管理成本带来不良影响。然而,术后疼痛管理仍不足,目前没有关于术后镇痛干预的最佳国际共识,包括腹腔镜手术<sup>[2-4]</sup>。相比于传统开放手术,腹腔镜手术在减少术后疼痛、缩短住

院时间、加速术后康复具有明显优势。腹腔镜手术后在切口周围仍会有持续的疼痛<sup>[5,6]</sup>。据报道,仅有60%的患者对术后的疼痛缓解情况感到满意,30%~40%的患者在腹腔镜术后经历过中度到重度的疼痛<sup>[7]</sup>。在临床实践中,对接受腹腔镜手术的患者,需要联合应用多种镇痛措施以获得有效的疼痛控制,同时最小化阿片类药物的不良反应,避免住院时间延长。

近些年来,各种非药物性方法,如针灸、经皮穴位电刺激(transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS)、生理疗法与催眠疗法被应用于镇痛。TEAS是一项针灸相关性技术,通过置于穴位上的电极产生可被感知的多种不同频率的无创性电刺激。TEAS通过多种外周和中枢性机制发挥作用,其镇痛效果可以用闸门控制理论解释。TEAS选择性地刺激 $\alpha\beta$ 感受神经纤维,在脊髓水平阻止向大脑的信号传导。此外,TEAS启动体内自然阿片类物质的释放,减轻疼痛感受。与传统的针灸相比,它没有感染风险,经简单的培训就能被医务人员使用,且耐受性好。有研究表明,TEAS可减少术中麻醉药物的使用,减少全身麻醉相关不良反应的发生,改善术后恢复的质量。而且,TEAS可减少术后疼痛强度,并减少结肠镜检查、脊柱手术、日间乳腺手术、幕上颅骨切开与胸腔镜肺叶切除等围术期麻醉药物的使用<sup>[8-10]</sup>。还没有研究评估TEAS在腹腔镜结直肠癌手术围术期应用对ERAS实施的影响。本研究对TEAS在腹腔镜结直肠癌手术切口镇痛中的应用进行回顾性分析,评估其在ERAS管理流程中的应用价值。

## 1 资料和方法

**1.1 研究设计** 回顾性分析2016年10月至2019年6月汕头大学医学院第一附属医院接受腹腔镜结直肠癌手术(非Miles手术)并按结直肠癌围术期ERAS流程进行管理的患者。从2017年8月起TEAS开始被用于ERAS围术期切口镇痛管理。本研究以TEAS在围术期应用前后进行对比设计,使用TEAS的患者设为干预组,未使用的患者设为对照组。患者信息从电子病历系统数据库中采集。结合ERAS的入组标准和TEAS的使用禁忌证,病例剔除标准为:①年龄超过80岁;②美国麻醉医师协会(American society of anesthesiologists, ASA)评分Ⅲ、Ⅳ级;③有心脏起搏器植入史;④腹

腔镜中转开腹者;⑤术中大出血需输血者;⑥术后48 h内再次手术者;⑦出现严重术后并发症者(Clavien-Dindo 3级及以上)。样本量计算参考了DeSantana等<sup>[11]</sup>报道的术后2 h的视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)评分。假设检验效能为80%, I类错误概率为0.05,置信水平设定95%,计算出最少样本量为84例(干预组和对对照组各42例)。本研究共纳入376例患者,其中干预组179例,对照组197例。检索每例患者的电子病历资料,收集基础信息、初步诊断、生命体征、手术信息、麻醉方式、多模式镇痛方式、患者满意度。研究主要探讨在腹腔镜结直肠癌术后,TEAS作为ERAS实施流程的一部分对以下结局带来的影响:①术后疼痛;②患者生命体征的改变(收缩压和舒张压、脉搏、呼吸频率和血氧饱和度);③对护理满意度。

术后疼痛评估采用VAS评分,0代表无痛,10代表最大程度的疼痛。护理满意度评估采用Newcastle护理满意度量表(The Newcastle Satisfaction with Nursing Care Scale, NSNCS)。NSNCS由Thomas等在1996年提出,Uzun等在2003年验证了其可靠性和有效性。它是5级分类量表,对应19项护理内容。总评分为各项分值的加和,然后将总分值转换为标准化的0~100评分系统,100分表示满意度最高。

**1.2 干预措施** 干预组患者围术期按ERAS流程管理,在手术当天上午及术后2 h分别接受了1个疗程的TEAS,每个疗程30 min,选择干预的穴位为合谷、内关,这2处为传统用以缓解疼痛和相关不良反应的针灸穴位,而且不会干扰腹腔镜操作。使用的仪器为韩式穴位神经刺激仪(HANS-200A,南京济生医疗科技有限公司),通过2对贴附在患者2侧穴位的橡胶电极(4 cm×4 cm)传输信号,每3秒给予频率为100 Hz(0.2 ms的刺激宽度)的刺激,电流强度以不引起不适或者肌肉收缩为度。对照组患者按ERAS流程管理,未接受TEAS。

收集两组患者术后24 h的疼痛强度评估信息,记录术前、术后第24小时的生命体征信息,出院前患者填写护理满意度评分量表,记录得分。

**1.3 统计学分析** 数据分析采用软件SPSS 20.0。Shapiro-Wilk检验用以评估数据是否符合正态分布,符合正态分布的计量资料以均数±标准差表示,不符合正态分布的计量资料以中位数(四分位数间距)表示。计数资料以例(%)表示。组间比

较采用 Student *t* 检验, Mann-Whitney *U* 检验和卡方检验。组内比较采用 Wilcoxon 符号秩检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

共收集 376 例患者的资料进行了数据分析, 患者的一般资料信息见表 1。两组患者在年龄、性别构成、体质量指数、术中出血量、术中补液量方面差异无统计学意义。两组患者在住院时间上差异无统计学意义(6.8 d 比 7.2 d,  $P = 0.49$ )。

在术后 2、4、8、24 h 的评估中, 干预组的疼痛评分均低于对照组(表 2)。干预组及对照组患者在观察期内生命体征差异无统计学意义( $P > 0.05$ ) (表 3)。干预组的护理满意度高于对照组 ( $P = 0.001$ )(表 2)。

## 3 讨论

本研究探讨了 TEAS 作为辅助镇痛手段在结

直肠癌 ERAS 管理中的应用, 重点关注 TEAS 对术后疼痛、生命体征和护理满意度评估的影响。结果表明 TEAS 组的术后疼痛较对照组明显下降。这一结果和 2 篇文献报道的结果一致, 其中一篇比较了 TEAS 和常规护理对腹股沟疝术后前 5 d 疼痛强度的影响<sup>[12]</sup>, 另外一篇进行了术后 24 h 内的疼痛比较<sup>[11]</sup>。然而, 在较早的文献报道中术后 TEAS 的应用并不能减轻疼痛强度<sup>[13]</sup>。这种矛盾的研究结果可能和不同的手术类型有关。

在有些研究中, TEAS 并没有带来镇痛的效果<sup>[14]</sup>。和本研究结果类似, 另有一些研究表明 TEAS 可以减少镇痛药物的使用, 减轻疼痛强度和持续时间<sup>[12]</sup>。

TEAS 作为控制术后疼痛的非药物性手段在各种类型手术中都有应用<sup>[13]</sup>。有文献报道总结了 7 项随机对照研究, 表明 TEAS 在开胸手术后可减少镇痛药物的使用, 改善恢复过程。另一项研究总结了 8 项随机对照研究共计 442 例患者的数据,

表 1 两组患者一般资料比较

临床资料	干预组(n=179)	对照组(n=197)	$t/\chi^2$ 值	P 值
年龄( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	55.9 $\pm$ 13.9	57.8 $\pm$ 13.4	0.18	0.86
BMI( $\bar{x} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )	23.3 $\pm$ 2.5	22.9 $\pm$ 2.4	0.57	0.57
性别[例(%)]			0.35	0.56
女性	54(30.2)	65(33.0)		
男性	125(69.8)	132(67.0)		
查尔森合并症指数( $\bar{x} \pm s$ )	4.1 $\pm$ 3.4	4.6 $\pm$ 3.5	0.78	0.44
术中出血量[M(QR), ml]	185.5(56.5~272.0)	198.5(30.0~367.5)	0.73	0.47
ASA 分级[例(%)]			0.02	0.89
I 级	148(82.7)	164(83.2)		
II 级	31(17.3)	33(16.8)		
ECOG 评分[例(%)]			1.24	0.54
0 级	124(69.3)	144(73.1)		
1 级	46(25.7)	47(23.9)		
2 级	9(5.0)	6(3.0)		
术中补液量( $\bar{x} \pm s$ , ml)	2072 $\pm$ 1092	1986 $\pm$ 1098	1.63	0.10
术中吗啡当量( $\bar{x} \pm s$ , mg/kg)	1.5 $\pm$ 0.4	1.6 $\pm$ 0.4	1.02	0.30
辅助切口位置[例(%)]			6.50	0.16
右上腹	10(5.6)	6(3.0)		
左上腹	2(1.1)	3(1.5)		
左下腹	127(70.9)	160(81.2)		
耻骨上	32(17.9)	21(10.7)		
脐周	8(4.5)	7(3.6)		
术后镇痛[例(%)]			2.87	0.24
静脉镇痛泵	91(50.8)	86(43.7)		
硬膜外镇痛泵	62(34.6)	71(36.0)		
TAP 阻滞	26(14.5)	40(20.3)		

注: BMI 为体质量指数; ASA 为美国麻醉医师协会; ECOG 为美国东部肿瘤协作组; TAP 为腹横筋膜平面。

表2 患者VAS评分及护理满意度比较

项目	干预组(n=179)	对照组(n=197)	t/Z值	P值
术前VAS( $\bar{x}\pm s$ ,分)	2.96±2.16	2.58±1.92	0.60	0.501
术后VAS[M(QR),分]				
TEAS后2h	2.00(1.00~3.00)	3.00(3.00~4.25)	6.04	<0.01
TEAS后4h	2.00(1.00~3.00)	5.00(4.00~6.00)	18.11	<0.01
TEAS后8h	2.00(2.00~3.00)	5.00(5.00~6.00)	25.04	<0.01
TEAS后24h	1.00(1.00~1.00)	4.00(2.00~4.00)	26.92	<0.01
患者满意度[M(QR),%]	87.89(82.11~93.95)	79.47(75.53~85.53)	4.08	<0.01

表3 患者手术前后生命体征变化比较( $\bar{x}\pm s$ )

项目	手术前	手术后	t值	P值
呼吸频率(次/min)	19.80±2.49	19.34±2.77	0.24	0.81
心率(次/min)	85.63±4.91	85.22±9.37	0.33	0.75
收缩压(mmHg)	136.95±7.52	136.16±14.13	0.42	0.68
舒张压(mmHg)	82.09±3.23	81.20±9.88	0.61	0.55
血氧饱和度	98.23±1.46	98.34±1.57	1.26	0.21

表明 TEAS 在各种类型手术后可减轻疼痛的严重程度,减少镇痛药物的使用,包括开胸手术、腹股沟疝手术、腹腔镜胆囊切除术、脊柱手术和全髋关节置换术<sup>[15]</sup>。在这些研究中,TEAS 的设定频率、强度及作用部位均不相同。研究的样本量和采用的方法也不尽相同。这些参数的差异可能导致了 TEAS 对术后疼痛影响的差别。

电极导致的接触性皮炎和皮肤刺激是 TEAS 的并发症之一。然而,本研究没有观察到不良反应或者治疗不耐受的记录。TEAS 的应用不会对生命体征产生不利影响。本研究结果表明,TEAS 应用简便,其有效性和安全性使其成为结直肠癌 ERAS 流程中缓解术后疼痛的辅助手段。

在本项研究中,尽管两组患者在住院时间上没有差别,但干预组患者对护理的满意度高于对照组。对护理满意度的评估工具采用的是 NSNCs,量表中没有与疼痛相关的问题。本研究中干预组护理满意度的提高可能是由于这类患者术后疼痛评分下降。目前,有效的疼痛管理已经作为患者满意度评估的一项指标<sup>[16]</sup>。根据检索,目前还没有研究在结直肠癌 ERAS 管理流程中探讨 TEAS 应用后的护理满意度。已有研究探讨了 TEAS 在不同的患者群体中应用后对护理满意度的影响。在妇产科接受希氏手术的患者,以及存在慢性疼痛的患者,采用低频及传统的 TEAS,可以使患者对治疗的满意度更高<sup>[17]</sup>。本研究的结果与文献报道一致。

有效、充分的镇痛确保了 ERAS 管理流程中的早期下床活动,减少了术后并发症如肺部感染、尿潴留以及麻痹性肠梗阻<sup>[16]</sup>。之前的研究表明有效的术后疼痛管理能带来一系列获益,包括早期离床活动、缩短住院时间、降低再住院率、加速康复、提高生活质量及患者满意度,并降低住院费用<sup>[18]</sup>。在本研究中,两组患者在住院时间上差异无统计学意义( $P>0.05$ ),考虑两组患者均采用 ERAS 管理流程,TEAS 辅助镇痛的优势在住院时间上无法进一步体现所致。

在 ERAS 流程中,术后疼痛管理是术后护理实践的重要内容。护理团队是整个围术期团队中与患者接触时间最长的成员,在术后阶段为患者提供各种康复护理和干预措施。因此,护理人员在术后疼痛的管理中发挥着重要作用。不充分的镇痛管理会带来术后并发症的增加,以及术后恢复的延迟。各种药物性及非药物性方法均被用于术后镇痛。在 ERAS 管理中,TEAS 可作为镇痛的有效辅助手段,以减少术后并发症,加速患者康复。TEAS 带来的有效镇痛间接缓解了镇痛药物使用带来的恶心呕吐等不良反应。TEAS 的应用可带来患者体验的改善,使护士与患者的联系更加紧密,带来护理满意度的提升。TEAS 作为护理干预的一项手段,能无创、安全地辅助疼痛缓解。鉴于 TEAS 是一种低成本、少不良反应的治疗手段,TEAS 可推荐作为 ERAS 疼痛管理中护理操作常规的一部分,应当开展针对 TEAS 应用的护理培训计划。

## 参考文献

- [1] PENG PW, WIJEYSUNDERA DN, LI CC. Use of gabapentin for perioperative pain control -- a meta-analysis[J]. *Pain Res Manag*,2007,12(2):85-92.
- [2] BENHAMOU D, BERTI M, BRODNER G, et al. Postoperative Analgesic Therapy Observational Survey (PATHOS): a practice pattern study in 7 central/southern European countries [J]. *Pain*,2008,136(1-2):134-141.
- [3] FLETCHER D, FERMANIAN C, MARDAYE A, et al. A patient -based national survey on postoperative pain management in France reveals significant achievements and persistent challenges[J]. *Pain*,2008,137(2):441-451.
- [4] MATHIESEN O, THOMSEN BA, KITTER B, et al. Need for improved treatment of postoperative pain [J]. *Dan Med J*,2012, 59(4):A4401.
- [5] BISGAARD T, KEHLET H, ROSENBERG J. Pain and convalescence after laparoscopic cholecystectomy[J]. *Eur J Surg*, 2001,167(2):84-96.
- [6] EKSTEIN P, SZOLD A, SAGIE B, et al. Laparoscopic surgery may be associated with severe pain and high analgesia requirements in the immediate postoperative period [J]. *Ann Surg*,2006,243(1): 41-46.
- [7] LOVATISIS D, JOSE JB, TUFMAN A, et al. Assessment of patient satisfaction with postoperative pain management after ambulatory gynaecologic laparoscopy [J]. *J Obstet Gynaecol Can*,2007,29(8):664-667.
- [8] CHEN Y, WU W, YAO Y, et al. Transcutaneous electric acupoint stimulation at Jiaji points reduce abdominal pain after colonoscopy: a randomized controlled trial [J]. *Int J Clin Exp Med*,2015,8(4):5972-5977.
- [9] CHUNG YC, TSOU MY, CHEN HH, et al. Integrative acupoint stimulation to alleviate postoperative pain and morphine related side effects: a sham-controlled study [J]. *Int J Nurs Stud*, 2014,51(3):370-378.
- [10] LIU X, LI S, WANG B, et al. Intraoperative and postoperative anaesthetic and analgesic effect of multipoint transcutaneous electrical acupuncture stimulation combined with sufentanil anaesthesia in patients undergoing supratentorial craniotomy[J]. *Acupunct Med*,2015,33(4):270-276.
- [11] DESANTANA JM, SANTANA-FILHO VJ, GUERRA DR, et al. Hypoalgesic effect of the transcutaneous electrical nerve stimulation following inguinal herniorrhaphy: a randomized, controlled trial[J]. *J Pain*,2008,9(7):623-629.
- [12] EIDY M, FAZEL M R, JANZAMINI M, et al. Preemptive Analgesic Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) on Postoperative Pain: A Randomized, Double-Blind, Placebo -Controlled Trial [J]. *Iran Red Crescent Med J*, 2016,18(4):e35050.
- [13] DA SILVA MP, LIEBANO RE, RODRIGUES VA, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation for pain relief after liposuction: a randomized controlled trial [J]. *Aesthetic Plast Surg*,2015,39(2):262-269.
- [14] BENEDETTI F, AMANZIO M, CASADIO C, et al. Control of postoperative pain by transcutaneous electrical nerve stimulation after thoracic operations [J]. *Ann Thorac Surg*,1997,63(3): 773-776.
- [15] KERAI S, SAXENA KN, TANEJA B, et al. Role of transcutaneous electrical nerve stimulation in postoperative analgesia[J]. *Indian J Anaesth*, 2014,58(4):388-393.
- [16] GLOWACK D. Effective pain management and improvements in patients's outcomes and satisfaction [J]. *Critical Care Nurse*, 2015,35(3):33-41.
- [17] CELIK Y, GUNUSEN I, EYIGOR C, et al. Comparison of postoperative analgesic effects of low frequency tens and conventional tens used after abdominal hysterectomy[J]. *Turk J Anaesth Reanim*, 2011,39(5):224-231.
- [18] MAGIDY M, WARR N -STOMBERG, MARGARETA, et al. Assessment of post-operative pain management among acutely and electively admitted patients - a Swedish ward perspective[J]. *J Eval Clin Pract*,2016,22(2):283-289.